

ÉTUDE PALÉOXYOLOGIQUE DU SAHARA (VIII).
SUR UN ÉCHANTILLON DE MESEMBRIOXYLON ÆGYPTIACUM
(KRAUSEL) BOUREAU, N. COMB., PODOCARPACÉE DÉCOU-
VERTE AU SUD DE TOUMMO (SAHARA ORIENTAL).

Par Edouard BOUREAU,
SOUS-DIRECTEUR AU MUSÉUM

Le bois minéralisé dont il s'agit dans la présente note a été récolté par le Professeur DALLONI¹, au Sud de Toummo, c'est-à-dire au Nord-Ouest du Tibesti et à l'Est du plateau de Mangueni. La même région a déjà fourni un bois fossile, décrit récemment sous le nom de *Dadoxylon (Araucarioxylon) Dallonii* Boureau². L'échantillon en question maintenant, entièrement silicifié, se présente sous l'aspect d'un bloc demi-cylindrique, de rayon allant de 4 à 6 cm. et de hauteur maximum, 10 cm. Sa minéralisation est hétérogène. Opalisé en certains endroits, avec des flammes de teinte brun foncé, il conserve sa structure de façon satisfaisante. Dans d'autres zones concentriques, sa structure est moins bien conservée; il est alors de teinte chamois, légèrement orangée. La région médullaire est représentée par une masse de couleur brun-rouge foncé. Elle est occupée par une substance silicifiée, sans structure observable, qui constitue dans l'échantillon un cylindre de diamètre 6 mm. Il s'agit vraisemblablement d'une sécrétion résineuse. Cette masse cylindrique se prolonge en outre de part et d'autre de la moelle, suivant un plan radial, dans deux éclatements du tronc initial remplis ultérieurement par cette même substance résineuse.

1. DALLONI M. 1948. Mission scientifique du Fezzan (1944-1945). VI : Matériaux pour l'étude du Sahara oriental. Région entre la Libye, le Tibesti et le Kaouar (Niger). *Publications de l'Institut de recherches sahariennes de l'Université d'Alger*, pp. 32 et 33.

2. BOUREAU (Ed. 1948. Étude paléoxylologique du Sahara (I) : Présence du *Dadoxylon (Araucarioxylon) Dallonii* n. sp. *Bull. Mus. nat. Hist. nat.*, 2, t. 20, n° 4, pp. 420-426 1 pl. h. t.

PODOCARPACEAE

Mesembrioxylon (Podocarpoxyton) ægyptiacum (KRAUSEL) *n. comb.*
(fig. 1 et pl. I, fig. 1 à 3).

I. — ÉTUDE ANATOMIQUE.

A. — *Lames transversales* (pl. I, fig. 1).

Bois homoxylé.

Les zones d'accroissement sont visibles à l'œil nu, mais disparaissent à l'examen microscopique, les trachéides conservant un calibre constant dans une même file radiale. Le bois est constitué par un ensemble de trachéides à section polygonale, généralement sans méats intercellulaires ou séparées par des méats très petits. Ces trachéides sont disposées en files radiales séparées par les files unicellulaires étroites des rayons médullaires. Les rayons médullaires ont un contenu sombre qui, à un fort grossissement, apparaît sous l'aspect de granulations résineuses noires isolées. Les rayons sont séparés par un nombre variable de files de trachéides, de 1 à 6, surtout de 2 à 4. Les trachéides sont généralement isodiamétriques et le diamètre mesuré d'une lamelle mitoyenne à l'autre atteint de $22\ \mu$ à $38\ \mu$ 5. L'épaisseur de la paroi propre à la trachéide (de la lamelle mitoyenne au lumen) est en moyenne de $5\ \mu$ dans les régions les mieux conservées.

B. — *Lames radiales* (fig. 1 et pl. I, fig. 2 et 3).

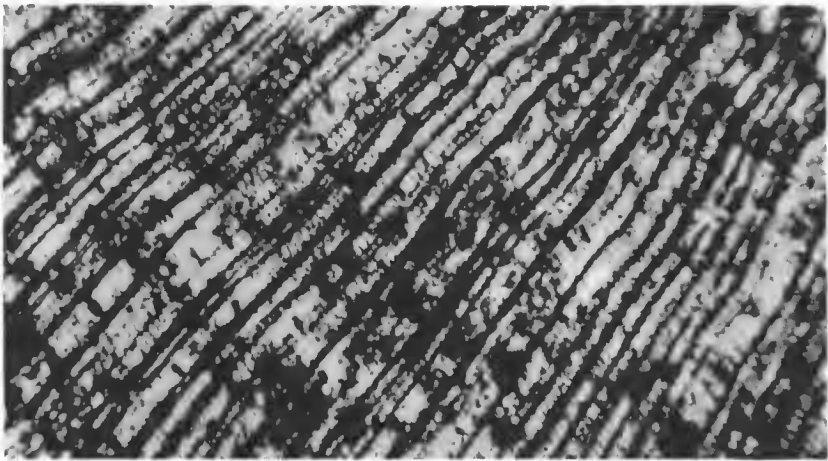
1. *Parenchyme ligneux*. On observe çà et là quelques files parenchymateuses pourvues de cloisons horizontales minces et au contenu résineux sombre.

2. *Canaux résinifères*. Il n'y a ni canaux horizontaux, ni canaux verticaux, normaux ou traumatiques.

3. *Ponctuations*. La paroi radiale des trachéides est garnie de ponctuations rigoureusement circulaires, unisériées, plus ou moins espacées, séparées par des crassules (*bars* ou *rims of Sanio*) qui apparaissent entièrement circulaires ou interrompues.

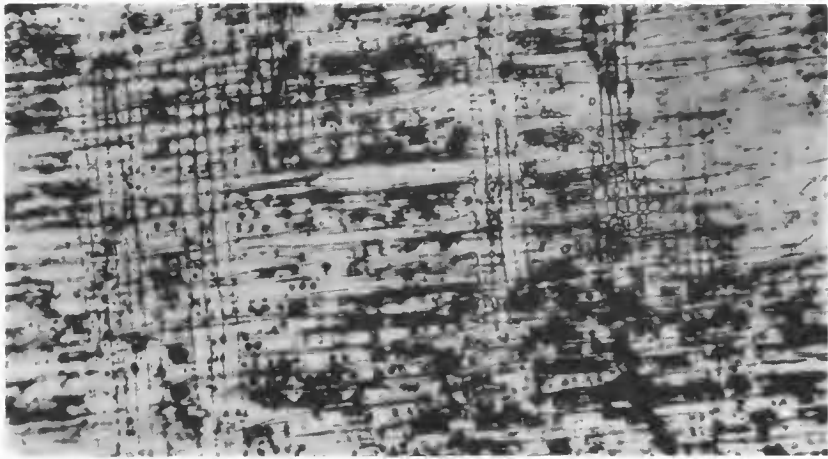
Pour une trachéide de diamètre $32\ \mu$ (d'une lamelle mitoyenne à l'autre), on observe des ponctuations de diamètre $16\ \mu$.

4. *Evolution de l'épaisseur de la paroi tangentielle des trachéides*. Dans certains cas, la paroi tangentielle des trachéides apparaît d'une épaisseur uniforme. Mais il arrive que devant des ponctuations rapprochées, elle se montre d'une épaisseur inégale, présentant des dépressions immédiatement devant elles et une épaisseur plus grande (le double en général : 8 à $10\ \mu$) dans leur intervalle. La surface tangentielle interne des trachéides n'est pas plane mais souvent fortement ondulée. Ces épaississements qui sont en rapport avec la



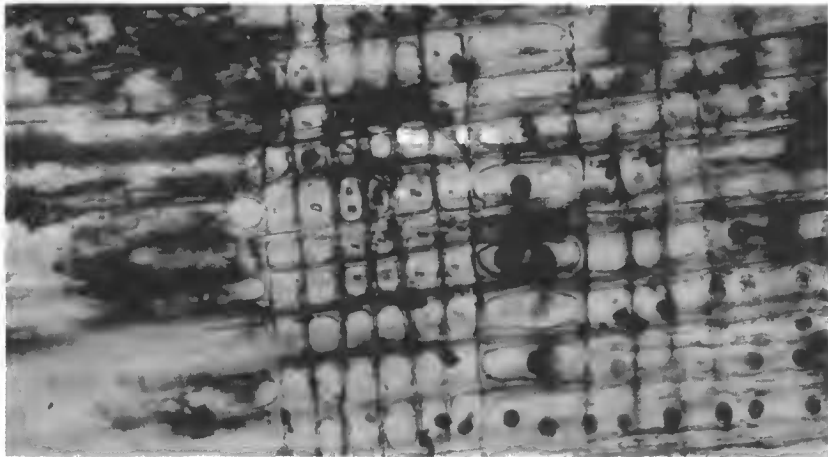
500 μ

1



200 μ

2



50 μ

3

position du plan de la coupe dans la trachéide se modifient encore davantage au contact des rayons et tendent à leur niveau à former un réseau qui encadre les champs de croisement de larges ouvertures aux angles arrondis. On pourrait considérer ces ouvertures comme de grandes oopores, mais ce serait à tort. Il ne s'agit pas des grandes ponctuations analogues à celles qui caractérisent les *Phyllocladus*, les *Xenoxylon*, car dans cet échantillon bien conservé on peut trouver au centre de ces larges ouvertures de petites oculipores quelquefois uniques, quelquefois groupées à l'intérieur du champ de croisement. Ces épaisissements tangentiels prolongent directement les crassules de la paroi radiale et de telle sorte que la ponctuation se trouve enfoncée dans une cavité (fig. 1, I et J).

5. *Parois des cellules couchées des rayons.* Les parois horizontales des cellules couchées, comme les parois terminales obliques sont minces et lisses.

6. *Structure des champs de croisement* (= aires de croisement ; = *cross-field* ; = *Kreuzungsfeld* ; = *Kruisveld*). Dans cette espèce dépourvue de zones annuelles d'accroissement bien nettes, on ne peut indiquer de structures particulières pour le bois initial et le bois final. Les champs de croisement sont ornés de petites ponctuations du type oculipore. Elles peuvent avoir un lumen allongé, fusiforme plus ou moins étroit ; quelquefois figuré par un simple trait, dépassant souvent le diamètre de l'aréole. Les ponctuations sont souvent seules dans le champ (cas le plus fréquent), quelquefois, elles sont au nombre de deux situées soit côte à côte soit en diagonale dans le champ ou encore au nombre de trois placées sur 2 rangs (exceptionnel). L'ouverture étroite de ces ponctuations peut devenir beaucoup plus large dans d'autres files verticales de champs de croisement. La direction de ces pores, rigoureusement parallèles pour une même file verticale de cellules couchées est légèrement oblique par rapport à la direction verticale ou quelquefois absolument verticale. Ajoutons que les deux ouvertures obliques d'une même ponctuation peuvent alterner en se croisant à gauche et à droite de la verticale sur les deux faces de la paroi radiale de la cellule couchée. On s'en rend nettement compte en observant une lame mince radiale assez épaisse et en faisant varier la mise au point du microscope.

Hauteur des cellules couchées des rayons médullaires : en moyenne $17 \mu 4$.

Hauteur des ponctuations des aires de croisement : 6μ .

Nous n'avons jamais observé d'oopores dans les champs de cet échantillon.

C. — *Lames tangentielles* (fig. 1, E, F et G).

Les rayons médullaires sont homogènes, unisériés. Ils sont nombreux, environ 60 au mm². Ils ont un contenu sombre, résineux, qui contraste fortement avec la teinte des trachéides et qui rend difficile la numération des cellules couchées dont on n'aperçoit

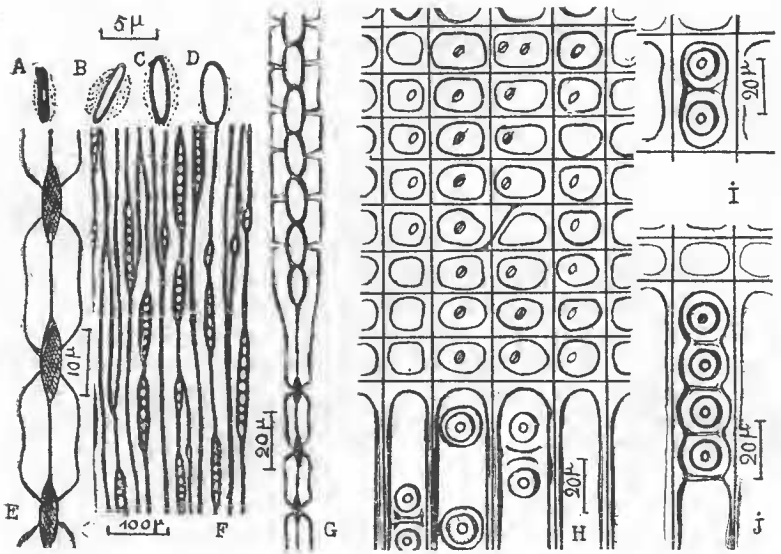


FIG. 1. — *Mesembryoxylon (Podocarpoxyton) aegyptiacum* (KRAUSEL) BOUREAU, n. comb. — Représentations demi-schématiques.

A, B, C, D : différents aspects des punctuations oculipores des champs de croisement avec leur orientation à tendance verticale.

E : Punctuations de la paroi radiale des trachéides vues dans une lame mince tangentielle.

F : Portion de coupe tangentielle exécutée à 4 cm. de l'axe du tronc.

G : Coupe tangentielle d'un rayon ligneux montrant la forme ovoïde des cellules couchées.

H : Portion de lame mince radiale.

I, J : Punctuations de la paroi radiale de deux trachéides montrant les crassules de la paroi radiale et les épaisissements de la paroi tangentielle des trachéides.

pas toujours la membrane de séparation. Ils sont très effilés et très allongés. La longueur des rayons va de 50 µ à 200 µ alors que la largeur est de façon constante égale à 16 µ (y compris l'épaisseur des trachéides adjacentes). Le nombre des cellules couchées varie de 2 à 8. Les cellules couchées apparaissent ovales, allongées dans le plan du rayon et flanquées de part et d'autre par les parois des trachéides adjacentes montrant les pores des punctuations décrites avec les lames radiales. La largeur des cellules couchées atteint 8 µ,

à laquelle s'ajoute de part et d'autre 4μ pour les parois des trachéides voisines ($16\mu = 8\mu + 2 \times 4\mu$).

II. — AFFINITÉS.

Le fait que les punctuations de la paroi radiale des trachéides sont toujours arrondies et espacées par des crassules montre que cette espèce n'est nullement un *Dadoxylon* Endl. On doit également éliminer *Taxoxylon* Ung, les trachéides n'ayant pas les épaississements spiralés caractéristiques. Les Conifères restantes peuvent être séparées en deux groupes. L'un est caractérisé par la présence dans les parois tangentielles des cellules des rayons de punctuations petites et circulaires (*Abietinean pitting* = *Abietineen Tupfelung*) et par une faible quantité de parenchyme ligneux ; il comprend les Abietineae. L'autre groupe, dépourvu de punctuations sur la paroi terminale des cellules des rayons est caractérisé par davantage de parenchyme et des punctuations cupressoides. Il comprend en premier lieu les *Cupressinoxylon* Goepfert (incl. *Glyptostroboxylon* Conwentz et *Taxodioxyton* Félix) dont les punctuations des champs de croisement, à fente verticale dans le bois final deviennent peu à peu horizontales dans le bois initial et les *Mesembrioxylon* Seward (incl. *Podocarpoxyton* Gothan, *Phyllocladoxyton* Gothan et *Paraphyllocladoxyton* Holden) avec des pores obliques tendant toujours vers la verticale, comme c'est le cas dans notre spécimen (*Ponctuation podocarpoïde*).

Il est difficile, dans beaucoup de cas, de séparer les *Podocarpoxyton* Gothan, des *Phyllocladoxyton* Gothan, l'un et l'autre pouvant présenter dans leurs champs de croisement des grandes punctuations du type oopore, c'est-à-dire des punctuations simples pour lesquelles la notion de verticalité n'intervient pas. C'est la raison pour laquelle STONES et TORREY ont réuni ces deux genres sous le même nom de genre de *Podocarpoxyton* s. l. SEWARD a créé le nom de genre de *Mesembrioxylon* qui évite ainsi toute confusion et qui, à notre avis, doit être utilisé par préférence pour désigner de tels bois. SAHNI partage cette opinion.

Comparaison avec les espèces actuelles de Podocarpaceae.

Le plan ligneux des *Podocarpus* actuels est, dans l'ensemble, très comparable à celui de notre échantillon fossile. L'examen anatomique de quelques bois actuels de la xylothèque du Professeur CHEVALIER permet de mettre en évidence une certaine uniformité dans la constitution du plan ligneux des *Podocarpus*. Notre échantillon fossile présente avec eux néanmoins quelques différences de détail.

1. Échantillon de *Podocarpus* (? *P. brevifolius* Foxw), n° 5.247
T. S. de Bakidnon (Philippines).

— punctuations uniques, surtout dans un même champ de croisement, très rarement doubles, plus grandes : 9μ . Lumens en fente de largeur également variable.

— punctuations radiales pareillement espacées, circulaires ($d = 16 \mu$) ou avec une légère tendance à l'aplatissement $\left(\varepsilon = \frac{12 \mu}{14 \mu \cdot 4} = 0,83 \right)$.

— rayons comparables formés de 1 à 15 cellules couchées.

2. Échantillon de *Podocarpus cupressina* R. Br., n° 29.484 ;
D. 0577. Indochine¹.

— punctuations des champs toujours uniques, de longueur $9 \mu \cdot 5$.

— paroi tangentielle interne des trachéides ondulée.

— punctuations de la paroi radiale circulaires ($d = 14 \mu \cdot 5$) ou ovales $\left(\varepsilon = \frac{14 \mu \cdot 25}{19 \mu} = 0,75 \right)$ unisériées et plus rarement bisériées. Dans ce dernier cas, punctuations en opposition, en contact et fortement accolées latéralement.

— hauteur des rayons : de 1 à 23 cellules couchées.

3. Échantillon de *Podocarpus latifolia* Wall., n° 30.180 ; D. 0487.
Indochine¹.

— punctuations des champs toujours uniques, de longueur $9 \mu \cdot 5$.

— paroi des trachéides pourvues de stries spiralées.

— punctuations radiales montrant une tendance presque générale à l'aplatissement, plus resserrées que précédemment, bien que non contiguës, montrant alors une très légère tendance araucarienne. Ouvertures des punctuations radiales ovoïdes et obliques.

— punctuations unisériées, très rarement bisériées-opposées.

— hauteur des rayons : de 1 à 16 cellules couchées.

Les Podocarpaceae vivantes en Afrique.

La famille des Podocarpaceae est représentée actuellement en Afrique. Ses représentants sont réfugiés surtout dans la partie australe du continent. Ils sont classés dans la section des *Afrocarpus* et dans la section des *Eupodocarpus*².

1. Ces bois d'Indochine ont été étudiés par H. Lecomte (Les Bois de l'Indochine 1925, Agence économique de l'Indochine) mais cet auteur ne donne aucune indication sur la coupe radiale en particulier sur la structure des champs de croisement et sur les punctuations des trachéides que l'on s'accorde maintenant à considérer comme étant d'une importance diagnostique capitale.

2. BUCHHOLZ. 1948. Generic and subgeneric distribution of the Coniferales. *Bot. Gaz.*, vol. 110, sept. 1948, n° 1.

COMPARAISON AVEC LES BOIS DE *Podocarpaceae* FOSSILES.

R. KRAUSEL¹ donne en 1919 une révision des espèces fossiles qui présentent un plan ligneux comparable à celui des *Podocarpus* actuels et dont quelques-unes permettent la comparaison avec notre échantillon :

— *Mesembrioxylon (Podocarpoxyton) Schwendae* (Kubart) Seward² :

Cette espèce de Haute-Autriche, probablement tertiaire, peut être également crétacée. Elle est très voisine de notre échantillon par la disposition des ponctuations radiales mais beaucoup moins par celle des champs de croisement car les oculipores peuvent être étagés sur 2 et 3 rangs comme dans le *Diselma Archeri* Hook. Il s'agit sûrement d'une espèce différente.

— *Mesembrioxylon (Podocarpoxyton) aparenchymatosum* (Gothan) Seward³.

Cette espèce de l'île Seymour est dépourvue de parenchyme ligneux. De plus les ponctuations des champs de croisement ont une ouverture beaucoup plus développée que dans notre échantillon.

— *Mesembrioxylon (Glyptostroboxylon) Goeperti* (Conwentz) Seward⁴.

Les champs de croisement seraient pourvus de grandes ponctuations circulaires. L'absence de figuration dans le travail de CONWENTZ rend difficile une appréciation sûre.

— *Mesembrioxylon (Podocarpoxyton) bedfordense* (Stopes) Seward⁵ :

Cette espèce de l'Aptien d'Angleterre a des ponctuations radiales aplaties beaucoup plus araucariennes que dans notre échantillon. Elles sont en contact et disposées en chaînettes. Les champs ont une ponctuation unique oblique avec ou sans aréole visible.

B. SAHNI⁶ a décrit divers échantillons de bois fossiles du Gondwana supérieur des Indes. Ils diffèrent principalement de notre échantillon par le plus grand nombre de ponctuations à tendance verticale des champs de croisement :

1. KRAUSEL R. 1919. Die fossilen Koniferenhölzer. *Palaeontographica*, p. 253.

2. KUBART B. 1911. Podocarpoxyton Schwendae, ein fossile Holz von Altersee (Oberösterreich). *Osterr. bot. Zeitsch.*, n° 5, p. 161.

3. GOTHAN W. 1908. Fossile Hölzer von der Seymour und Snow-Hill inseln. *Ergebn. Schwed. Südpolarexped.*, III, 8, Stockholm, 1898.

4. CONWENTZ H. 1884. Sobre algunos Arboles fossiles del Rio negro. *Bol. Acad. Nac. Cienc. Cordoba*, VII. Buenos Ayres. 1884.

5. STOPES M. C. 1915. The cretaceous Flora II. *Cat. Mesoz. Plants. Brit. Mus. London*, 1915.

6. SAHNI B. 1931. Revisions of Indian fossil plants. Part II : Coniferales (b. Petri-factions). *Mem. Geol. Surv. India. Palaeontologia indica*. N. s., vol. XI, pp. 49-124, pl. VII-XV, 21 fig.